

531,693

Rec'd PCT/PTO 18 APR 2005

(12) NACH DEM VERTRAG FÜR DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
3. Juni 2004 (03.06.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/046573 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: F16D 25/12,
25/14, 25/08

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2003/012479

(22) Internationales Anmeldedatum:
8. November 2003 (08.11.2003)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
102 53 492.6 16. November 2002 (16.11.2002) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): ZF FRIEDRICHSHAFEN AG [DE/DE]; 88038
Friedrichshafen (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): SCHWENGER,
Andreas [DE/DE]; Fuldaring 15, 38446 Wolfsburg/Reis-
lingen (DE) EBNER, Otto [DE/DE]; Sommerweg 17,
88048 Friedrichshafen (DE). SCHWEIGER, Klaus
[DE/DE]; Neulandstr. 30, 88046 Friedrichshafen (DE).
RÜCHARDT, Christoph [DE/DE]; Kirchstr. 38, 88131
Bodolz (DE). GANSOHR, Marcus [DE/DE]; Haldenweg
17, 88682 Balem (DE).

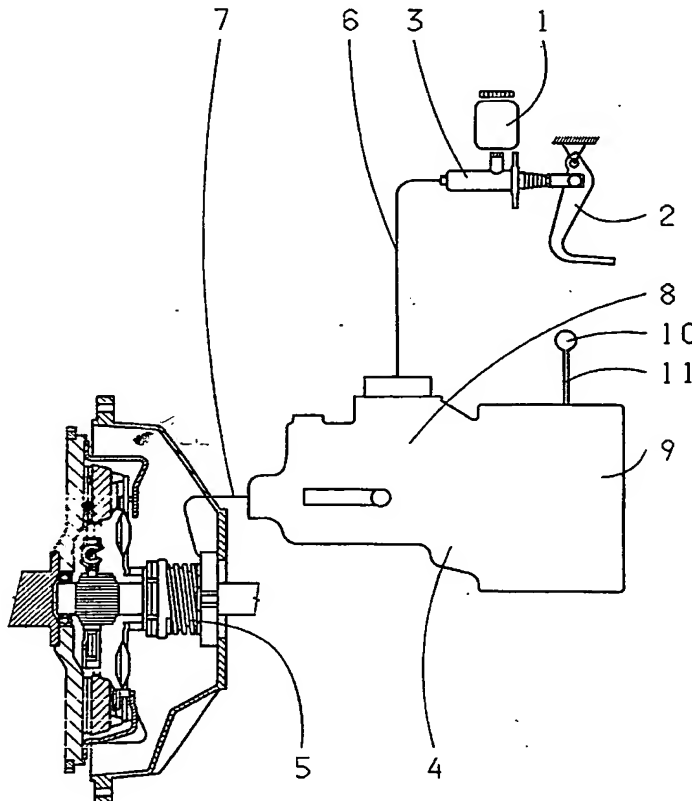
(74) Gemeinsamer Vertreter: ZF FRIEDRICHSHAFEN
AG; 88038 Friedrichshafen (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (national): BR, CN, JP, US.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: DEVICE FOR RENDERING OPERATIONAL A HYDRAULIC ACTUATING DEVICE

(54) Bezeichnung: EINRICHTUNG ZUR HERSTELLUNG DER BETRIEBSBEREITSCHAFT EINER HYDRAULISCHEN BE-
TÄTIGUNGSVORRICHTUNG



(57) Abstract: The invention relates to a device for rendering operational a hydraulic actuating device, especially for a clutch of a motor vehicle. Said device comprises an emitter/receiver system (5) which is located in the hydraulic transmission path of the actuating device and contains two pistons (14, 16) having relative positions which can vary in relation to each other according to the desired operating behaviour of the actuating device. The aim of the invention is to improve one such device such that it can be rendered operational, in terms of the emitter/receiver system (5) to be filled with fluid, comparatively fast and with simple means. To this end, a fluid supply unit (24) contains at least one timing valve (25) which is used to release an essentially constant volume flow and is controlled by a timing valve control device (26) constructed in such a way that the volume flow of the fluid flowing into the emitter/receiver system (5) and released from the fluid supply unit (24) does not exceed a limiting volume flow (Q_K).

(57) Zusammenfassung: Eine Einrichtung zur Herstellung der Betriebsbereitschaft einer hydraulischen Betätigungsvorrichtung, insbesondere für eine Kupplung eines Kraftfahrzeuges, mit einem im hydraulischen Übertragungsweg der Betätigungsvorrichtung befindlichen Geber-Nehmer-System, (5) das zwei in Abhängigkeit vom angestrebten Betriebsverhalten der Betätigungsvorrichtung in ihrer Relativlage zueinander veränderbare Kolben (14,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2004/046573 A1



(84) Bestimmungsstaaten (*regional*): europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

16) enthält, soll derart weiter entwickelt werden, dass die Betriebsbereitschaft im Hinblick auf das mit Fluid zu füllende Geber-Nehmer-System (5) vergleichsweise schnell und mit einfachen Mitteln erreicht wird. Erfindungsgemäss enthält hierfür eine Fluid-Zuführeinheit (24) mindestens ein zur Freigabe eines im wesentlichen konstanten Volumenstromes dienendes Taktventil (25), auf das eine Taktventil-Steuereinrichtung (26) einwirkt, die derart aufgebaut ist, dass der von der Fluid-Zuführeinheit (24) freigegebene Volumenstrom des in das Geber-Nehmer-System (5) einströmenden Fluids einen Grenzvolumenstrom Q .

Einrichtung zur Herstellung der Betriebsbereitschaft
einer hydraulischen Betätigungsverrichtung

5 Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zur Herstellung der Betriebsbereitschaft einer hydraulischen Betätigungsverrichtung, insbesondere für eine Kupplung eines Kraftfahrzeuges, gemäß Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

10 Derartige Einrichtungen werden regelmäßig dann eingesetzt, wenn der Verschleiß von Kupplungsbauteilen, insbesondere der des Kupplungsreibbelages, zu Veränderungen im System führt, die jedoch keinen Einfluss auf das Betätigungsverhalten der Kupplung haben sollen.

15 So ist aus der DE 199 53 093 A1 bekannt, ein Geber-Nehmer-System in die Kupplungsbetätigung zu integrieren, das im wesentlichen aus einem Geberkolben, einem Nehmerkolben und einem, den Geberkolben und Nehmerkolben aufnehmenden Zylinder besteht, in dem Geberkolben und Nehmerkolben
20 axial relativ zueinander verschiebbar sind.

Über die relative Verschiebbarkeit von Geberkolben und Nehmerkolben und die damit verbundene Volumen Anpassung in
25 Abhängigkeit vom Verschleißverhalten der Kupplungsbauteile kann ein weitgehend übereinstimmendes Ansprechverhalten der Kupplung über einen längeren Betriebszeitraum erreicht werden. Ein Hinweis auf ein Verfahren zum effizienten Befüllen des Geber-Nehmer-Systems einer Kupplungsbetätigung ist dieser Schrift jedoch nicht zu entnehmen.
30

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine hydraulische Betätigungsverrichtung derart weiter zu entwickeln,

dass ihre Betriebsbereitschaft im Hinblick auf ein mit Fluid zu füllendes Geber-Nehmer-System vergleichsweise schnell und mit einfachen Mitteln erreicht wird.

5 Erfindungsgemäß enthält bei einer Einrichtung gemäß Oberbegriff des Patentanspruchs 1 die Fluid-Zuführeinheit mindestens ein zur Freigabe eines im wesentlichen konstanten Volumenstromes dienendes Taktventil, auf das eine Taktventil-Steuereinrichtung einwirkt, die derart aufgebaut
10 ist, dass der von der Fluid-Zuführeinheit freigegebene Volumenstrom des in das Geber-Nehmer-System einströmenden Fluids einen Grenzvolumenstrom nicht übersteigt.

15 Die Erfindung ist mit dem Vorteil verbunden, dass das Geber-Nehmer-System einer hydraulischen Betätigungsvorrichtung über robuste, preiswerte und funktionssichere Taktventile und durch Steuerung mit einer kostengünstig zu realisierenden Steuerungseinrichtung mit dem Fluid befüllbar ist. Unterschiedliche Strömungsverhältnisse und verschiedene Bauarten von Geber-Nehmer-Systemen können bei der Einstellung des Grenzvolumenstromes Berücksichtigung finden.
20

25 In zweckmäßiger Ausgestaltung der Erfindung sind die als Geberkolben und Nehmerkolben ausgeführten Kolben des Geber-Nehmer-Systems in einem Zylinder axial und relativ zueinander verschiebbar und definieren gemeinsam mit der Innenwand des Zylinders einen Befüllraum, in dessen Begrenzung eine Befüllöffnung für das von der Fluid-Zuführeinheit bereitgestellte Fluid angeordnet ist.
30

Einer der Kolben kann mindestens eine Ausnehmung, vorzugsweise eine Ausgleichsbohrung, aufweisen, die einen Fluid-

idtransport in den Zwischenraum zwischen den Kolbenflächen von Geberkolben und Nehmerkolben ermöglicht.

Die Taktventil-Steuereinrichtung umfasst in bevorzugter Ausführung der Erfindung ein Steuerelement, das den Volumenstrom im Bereich der Befüllöffnung auf einem Niveau hält, bei dem eine Volumenkonstanz des Befüllraumes gewährleistet ist.

Die Befüllöffnung des Befüllraumes kann dabei derart angeordnet sein, dass diese durch Axialverschiebung eines der beiden Kolben verschließbar ist, wobei das Steuerelement der Taktventil-Steuereinrichtung den Volumenstrom zum Befüllraum dahingehend begrenzt, dass der Kolben in einer Position verbleibt, in der die Befüllöffnung des Befüllraumes fluiddurchflossen ist.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung weist die Taktventil-Steuereinrichtung einen Datenspeicher auf, in dem Parameter zum Strömungswiderstand mindestens eines Taktventils abgellegt sind, die in die Berechnung des maximal zulässigen Volumenstromes zur Befüllung des Geber-Nehmer-Systems eingehen.

Die Steuereinrichtung kann zweckmäßigerweise zur Beeinflussung des von der Hydraulikversorgung gelieferten Versorgungsdruckes eine Druckeinstelleinheit aktivieren, von der ein für die Befüllung des Zwischenraumes zwischen Geberkolben und Nehmerkolben geeigneter Referenzdruck festgelegt wird.

Eine weitere Grundüberlegung der Erfindung besteht darin, den Druckverlust eines mit konstantem Volumenstrom

durchflossenen Taktventils als Parameter für einen definierten Druckabfall an dem betreffenden Ventil in der Taktventil-Steuereinrichtung zu verarbeiten. Von der Druckeinstelleinheit kann daher der Druckabfall an einem oder mehreren Ventilen in die Berechnung des bereitzustellenden Referenzdruckes einfließen.

In Weiterführung der Erfindung besteht auch die Möglichkeit, dass die Steuereinrichtung zur Beeinflussung des von der Hydraulikversorgung bereitgestellten Volumenstromes mit einer Volumenstrom-Regeleinrichtung zusammenwirkt, von der ein für die Befüllung des Geber-Nehmer-Systems geeigneter Volumenstrom bestimmt wird.

Weithin liegt es im Rahmen der Erfindung, dass zu der Fluid-Zuführeinheit eine hydraulische Verzweigung bestehen kann, in der sich mindestens ein weiteres Taktventil befindet. Über die Anzahl und die Anordnung der Taktventile wird das Druckpotenzial an Verzweigungspunkt bestimmt, so dass in Abhängigkeit von der gewählten Konfiguration ein Grenzvolumenstrom zu dem Geber-Nehmer-System nicht überschritten wird.

Dabei ist es von Vorteil, dass die Auswahl von Taktventilen zur Einstellung eines definierten Strömungswiderstandes von der Taktventil-Steuereinrichtung hinsichtlich Art und Verknüpfung der betreffenden Ventile erfolgt.

Die Erfindung soll nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispiels mit zugehörigen Zeichnungen näher erläutert werden.

Es zeigen

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer Kupplungsbetätigung,

Fig. 2 einen Ausrückzylinder eine Kupplungsbetätigung gemäß Fig. 1 mit Geber- und Nehmerkolben und

Fig. 3 eine Anordnung zum Befüllen eines Geber-Nehmer-Systems einer Kupplungsbetätigung gemäß Fig. 2.

Eine hydraulische Kupplungsbetätigung, die gemäß Fig. 1 mit einem pneumatischen Verstärker versehen sein kann, besteht im wesentlichen aus einem, mit einem Ausgleichsbehälter 1 versehenen und vom Kupplungspedal 2 betätigten Betätigungszyylinder 3, einem dem Betätigungszyylinder 3 nachgeordneten Druckverstärker 4, einem auf den Ausrückmechanismus der Kupplung wirkenden, als Geber-Nehmer-System ausgebildeten Ausrückzylinder 5 und aus Hydraulikleitungen 6 und 7, die eine flüssigkeitsdichte Verbindung zwischen Betätigungszyylinder 3 und Druckverstärker 4 sowie zwischen Druckverstärker 4 und Ausrückzylinder 5 herstellen.

Der Druckverstärker 4 weist einen auf den Hydraulikbereich 8 und die angrenzenden Hydraulikleitungen 6,7 wirkenden Pneumatikbereich 9 auf, der im aktiven Zustand mit einem komprimierten Gas beaufschlagt ist, das von einem Verdichter 10 über eine Pneumatikleitung 11 bereitgestellt wird.

Der hier in seinem konstruktiven Aufbau beispielhaft dargestellte Ausrückzylinder 5 ist in Fig. 2 im nicht angesteuerten Zustand dargestellt. Das im wesentlichen zylind-

derförmig ausgebildete Gehäuse 12 ist mit einer Stufenbohrung 13 versehen, in der ein Geberkolben 14 mit einem Dichtring 15 und ein Nehmerkolben 16 mit einem Dichtring 17 axial verschiebbar angeordnet sind. Eine Beabstandung zwischen Geberkolben 14 und Nehmerkolben 16 und damit die konstruktive Möglichkeit zur Schaffung eines Freiraumes für einen automatischen Verschleißausgleich von Teilen der Kupplung wird durch eine Schraubenfeder 18 erreicht, die die Annäherung des Nehmerkolbens 16 an den Geberkolben 14 bei Druckentlastung des Geberkolbens 14 begrenzt.

Der Nehmerkolben 16 wirkt auf eine Kolbenstange 19, die in einer Ausnehmung der Stirnplatte 20 geführt ist und sich zum Ausrückhebel 21 der Kupplungsbetätigung erstreckt. Zum Schutz der Kolbenstange 19 ist diese von einem Faltenbalg umschlossen, der mit dem Endbereich größeren Durchmessers auf der Stirnplatte 20 des Gehäuses 12 sitzt.

An dem der Kolbenstange 19 abgewandten Ende des Gehäuses 12 ist die Hydraulikleitung 7 flüssigkeitsdicht mit dem Anschlussbereich 22 des Gehäuses 12 verbunden. Eine im Anschlussbereich 22 vorgesehene Ausgleichsbohrung 23 stellt bei endseitigem Anschlag des Geberkolbens 14 eine Verbindung der Hydraulikleitung 7 mit dem Raum zwischen Geberkolben 14 und Nehmerkolben 16 her, so dass Flüssigkeit mit einem Volumenstrom Q_K von einer in Fig. 3 dargestellten Fluid-Zuführeinheit 24 über die Hydraulikleitung 7 in diesen Raum geleitet werden kann.

Die Fluid-Zuführeinheit 24 enthält eine Druckmittelpumpe 35, die ein Versorgungsventil 25 mit einem Versorgungsvolumenstrom Q_V speist. Dieses Versorgungsventil 25 ist als Taktventil ausgebildet und stellt im geöffneten

Zustand einen im wesentlichen konstanten Volumenstrom Q_K zur Speisung der Ausgleichsbohrung 23 bereit. Zur Steuerung des Versorgungsventils 25 hinsichtlich seines Öffnungs- oder Schließzustandes ist dieses über eine hier gestrichelt
5 dargestellt Steuerungsleitung mit einer Taktventil-
Steuereinrichtung 26 verbunden.

Der Taktventil-Steuereinrichtung 26 ist ein Steuerelement 27 zugeordnet, das auf einen Volumenstrombegrenzer 28
10 derart wirkt, dass der Geberkolben 14 während des Befüllens
des zwischen dem Geberkolben 14 und dem Nehmerkolben 16
eingeschlossenen Raumes seine Ausgangslage nicht verlässt
und die Flüssigkeit durch die Ausgleichsbohrung 23 in diesen
Raum ungehindert fließen kann. Nach Abschluss des Befüll-
15 vorganges wird das Versorgungsventil 25 geschlossen.

Zur Erfassung des Volumenstromes kann in einer Weiterbildung der Erfindung in der Zuführleitung 7 ein geeigneter
Sensor 36 angeordnet sein, der über eine gestrichelt darge-
20 stellte Sensorleitung mit dem Steuerungsgerät verbunden
ist.

Mit der Taktventil-Steuereinrichtung 26 kann zudem ein
Datenspeicher 29 verbunden sein, in dem der vorzugsweise
25 hohe Strömungswiderstand des Versorgungsventils 25 erfasst
und einer Druckeinstelleinheit 30 zur Verfügung gestellt
wird, so dass der Strömungswiderstand des Versorgungsven-
tils 25 als Steuerungsparameter für den durch die Pumpe 35
bereitzustellenden Versorgungsvolumenstrom Q_V Verwendung
30 findet. Zur Steuerung der Pumpe 35 ist diese über eine ge-
strichelt dargestellte Steuerungsleitung mit der Druck-
stelleinheit 30 verbunden.

Darüber hinaus steht das Steuerelement 27 mit einer Volumenstrom-Regeleinrichtung 31 in Verbindung, mit deren Hilfe ein geeigneter Fluiddurchsatz in der Zuführleitung 7 realisiert wird. Dazu sind strömungstechnisch hinter dem Versorgungsventil 25 im Anschluss an einen Leitungsverzweigungspunkt 34 Abgleichtaktventile 32, 33 angeordnet, die jeweils im geöffneten Zustand ein Abfließen des von dem Versorgungsventil 25 durchgelassenen Fluids in Richtung zu einem Auffangtank 37 ermöglichen.

Durch gezielte Auswahl der Strömungswiderstände des Versorgungsventils 25 und der Abgleichventile 32, 33 kann in Abhängigkeit vom Versorgungsdruck der Druckquelle und dem Öffnungszustand der beiden Taktventile 32, 33 ein Druckpotenzial am Verzweigungspunkt 34 eingestellt werden, dass zu einem Fluid-Volumenstrom führt, der ein effizientes Befüllen des Raumes zwischen Geberkolben 14 und Nehmerkolben 16 ermöglicht.

Bezugszeichen

	1	Ausgleichsbehälter
5	2	Kupplungspedal
	3	Betätigungszyylinder
	4	Druckverstärker
	5	Ausrückzyylinder
	6	Hydraulikleitung
10	7	Hydraulikleitung
	8	Hydraulikbereich
	9	Pneumatikbereich
	10	Verdichter
	11	Pneumatikleitung
15	12	Gehäuse
	13	Stufenbohrung
	14	Geberkolben
	15	Dichtring
	16	Nehmerkolben
20	17	Dichtring
	18	Schraubenfeder
	19	Kolbenstange
	20	Stirnplatte
	21	Ausrückhebel
25	22	Anschlussbereich
	23	Ausgleichsbohrung
	24	Fluid-Zuführeinheit
	25	Versorgungsventil
	26	Taktventil-Steuereinrichtung
30	27	Steuerelement
	28	Volumenstrombegrenzer
	29	Datenspeicher
	30	Druckeinstelleinheit

- 31 Volumenstrom-Regeleinrichtung
- 32 Abgleichventil
- 33 Abgleichventil
- 34 Leitungsverzweigungspunkt
- 5 35 Fluidpumpe
- 36 Sensor
- 37 Tank

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Einrichtung zur Herstellung der Betriebsbereit-
5 schaft einer hydraulischen Betätigungsverrichtung, insbe-
sondere für eine Kupplung eines Kraftfahrzeuges, mit einem
im hydraulischen Übertragungsweg der Betätigungsverrichtung
befindlichen Geber-Nehmer-System, das zwei in Abhängigkeit
vom angestrebten Betriebsverhalten der Betätigungsverrich-
10 tung in ihrer Relativlage zueinander veränderbare Kolben
enthält, mit einer Hydraulikversorgung sowie mit einer Flu-
id-Zuführeinheit zu dem Geber-Nehmer-System,
dadurch g e k e n n z e i c h n e t,
dass die Fluid-Zuführeinheit (24) mindestens ein zur Frei-
15 gabe eines im wesentlichen konstanten Volumenstromes die-
nendes Taktventil (25) enthält, auf das eine Taktventil-
Steuereinrichtung (26) einwirkt, die derart aufgebaut ist,
dass der von der Fluid-Zuführeinheit (24) freigegebene Vo-
lumenstrom des in das Geber-Nehmer-System (5) einströmenden
20 Fluids einen Grenzvolumenstrom Q_K nicht übersteigt.

2. Einrichtung nach Anspruch 1,
dadurch g e k e n n z e i c h n e t, dass die als Geberkol-
ben (14) und Nehmerkolben (16) ausgeführten Kolben des Ge-
25 ber-Nehmer-Systems (5) in einem Zylinder axial und relativ
zueinander verschiebbar sind und gemeinsam mit der Innen-
wand des Zylinders einen Befüllraum definieren, in dessen
Begrenzung eine Befüllöffnung (23) für das von der Fluid-
Zuführeinheit (24) bereitgestellte Fluid angeordnet ist.

3. Einrichtung nach Anspruch 2,
dadurch g e k e n n z e i c h n e t, dass einer der Kolben
(14) mindestens eine Ausnehmung (23) aufweist, die einen
30

Fluidtransport in den Zwischenraum zwischen den Kolbenflächen von Geberkolben (14) und Nehmerkolben (16) ermöglicht.

4. Einrichtung nach Anspruch 2,

dadurch gekennzeichnet, dass die Taktventil-Steuereinrichtung (26) ein Steuerelement (27) umfasst, das den Volumenstrom im Bereich der Befüllöffnung (23) auf einem Niveau hält, bei dem eine Volumenkonstanz des Befüllraumes gewährleistet ist.

5. Einrichtung nach Anspruch 4,

dadurch gekennzeichnet, dass die Befüllöffnung (23) des Befüllraumes derart angeordnet ist, dass diese durch Axialverschiebung eines Kolbens (14) verschlossen werden kann, wobei das Steuerelement (27) der Taktventil-Steuereinrichtung (26) den Volumenstrom zum Befüllraum dahingehend begrenzt, dass der Kolben (14) in einer Position verbleibt, in der die Befüllöffnung (23) des Befüllraumes nicht verschlossen ist.

6. Einrichtung nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet, dass die Taktventil-Steuereinrichtung (26) einen Datenspeicher (29) aufweist, in dem Parameter zum Strömungswiderstand mindestens eines Taktventils (25) abgelegt sind oder werden, die in die Berechnung des maximal zulässigen Volumenstromes zur Befüllung des Geber-Nehmer-Systems (5) eingehen.

7. Einrichtung nach Anspruch 4,

dadurch gekennzeichnet, dass das Steuerelement (27) zur Beeinflussung des von der Hydraulikversorgung gelieferten Versorgungsdruckes eine Druckeinstelleinheit (30)

aktiviert, von der ein für die Befüllung des Zwischenraumes zwischen Geberkolben (14) und Nehmerkolben (16) geeigneter Referenzdruck festgelegt wird.

5 8. Einrichtung nach Anspruch 1 oder 4,
dadurch g e k e n n z e i c h n e t, dass der Druckverlust
eines mit einem konstanten Volumenstrom durchflossenen
Taktventils (25) als Parameter für einen definierten Druck-
abfall an diesem Ventil in der Taktventil-Steuerereinrichtung
10 (26) verarbeitet wird.

 9. Einrichtung nach Anspruch 1,
dadurch g e k e n n z e i c h n e t, dass das Steuerelement
(27) zur Beeinflussung des von der Hydraulikversorgung be-
15 reitgestellten Volumenstromes mit einer Volumenstrom-
Regeleinrichtung (31) zusammenwirkt, von der ein für die
Befüllung des Geber-Nehmer-Systems (5) geeigneter Volumen-
strom bestimmt wird.

20 10. Einrichtung nach Anspruch 8,
dadurch g e k e n n z e i c h n e t, dass in der Fluid-
Zuführeinheit (24) eine hydraulische Leitungsverzweigung
(34) besteht, an der mindestens ein weiteres Taktventil
(32, 33) strömungstechnisch angeschlossen ist.

25 11. Einrichtung nach Anspruch 8 oder 9,
dadurch g e k e n n z e i c h n e t, dass die Taktventil-
Steuerereinrichtung (26) hinsichtlich der Art und der Ver-
knüpfung der Taktventile (25, 32, 33) eine Auswahl zur Ein-
30 stellung eines definierten Strömungswiderstandes trifft,
die zu einem Volumenstrom führt, der den zur Befüllöffnung
(23) des Befüllraumes gerichteten Grenzvolumenstrom Q_K
nicht übersteigt.

1/3

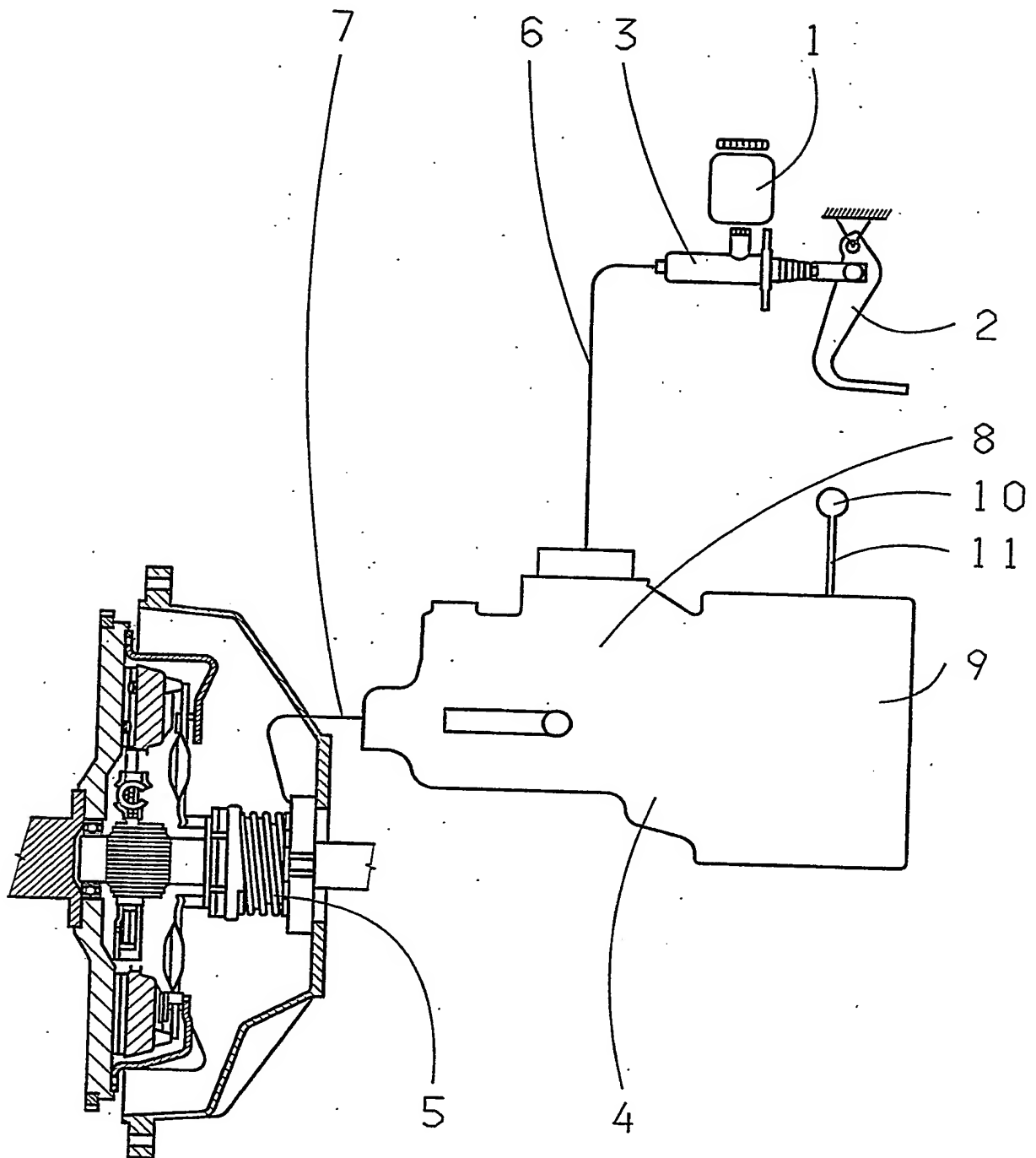


Fig. 1

2/3

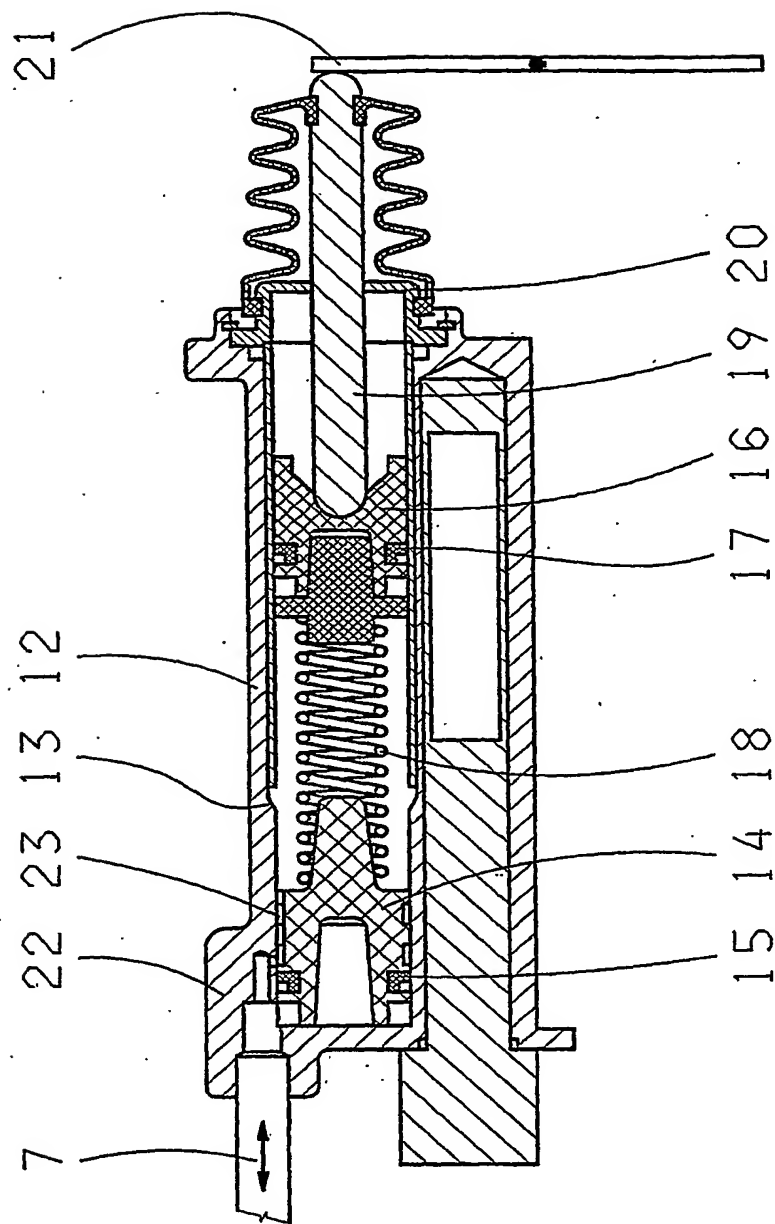


Fig. 2

3/3

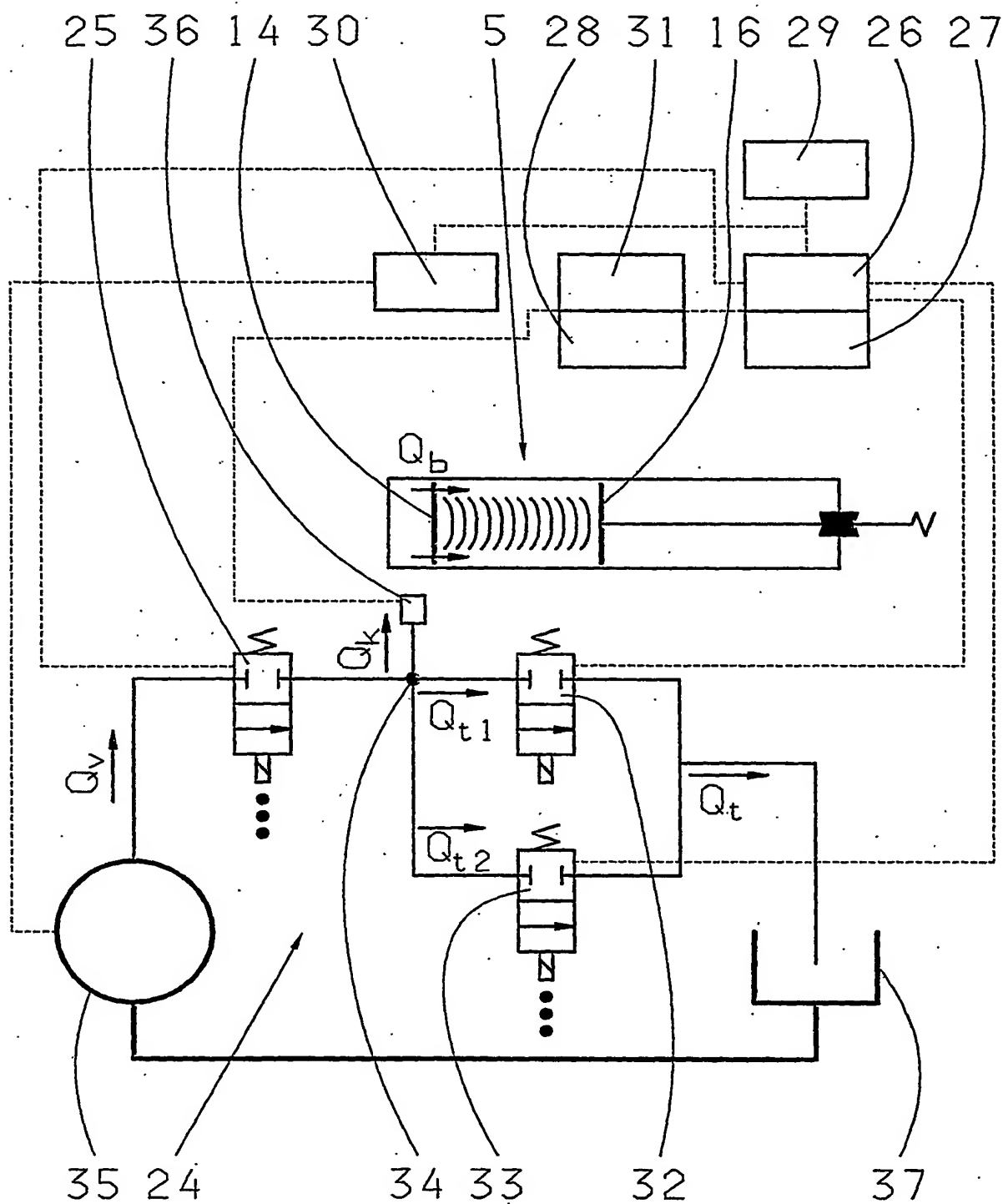


Fig. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

PCT/EP 2479

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 F16D25/12 F16D25/14 F16D25/08

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 F16D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 984 185 A (FTE AUTOMOTIVE GMBH) 8 March 2000 (2000-03-08)	1-5, 9
A	abstract paragraphs '0045!, '0048!-'0050! figures 1,5,6	6,10,11
A	DE 21 29 292 A (BOSCH GMBH ROBERT) 4 January 1973 (1973-01-04) page 2, line 15 -page 4, line 19 figure 1	1-3,5
A	DE 199 53 093 A (DAIMLER CHRYSLER AG) 7 June 2001 (2001-06-07) cited in the application column 2, line 65 -column 4, line 4 figure 4	1-3,5

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *G* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

12 January 2004

Date of mailing of the international search report

19/01/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

J. Giráldez Sánchez

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

PCT/EP 12479

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0984185	A	08-03-2000	EP 0984185 A2	08-03-2000
DE 2129292	A	04-01-1973	DE 2129292 A1	04-01-1973
			AT 321121 B	10-03-1975
			CH 538607 A	30-06-1973
			FR 2142363 A5	26-01-1973
			GB 1398776 A	25-06-1975
			SE 387419 B	06-09-1976
			US 3812942 A	28-05-1974
DE 19953093	A	07-06-2001	DE 19953093 A1	07-06-2001

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

PCT/EP 2479

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 F16D25/12 F16D25/14 F16D25/08

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 F16D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 984 185 A (FTE AUTOMOTIVE GMBH) 8. März 2000 (2000-03-08)	1-5,9
A	Zusammenfassung Absätze '0045!,'0048!-'0050! Abbildungen 1,5,6	6,10,11
A	DE 21 29 292 A (BOSCH GMBH ROBERT) 4. Januar 1973 (1973-01-04) Seite 2, Zeile 15 -Seite 4, Zeile 19 Abbildung 1	1-3,5
A	DE 199 53 093 A (DAIMLER CHRYSLER AG) 7. Juni 2001 (2001-06-07) in der Anmeldung erwähnt Spalte 2, Zeile 65 -Spalte 4, Zeile 4 Abbildung 4	1-3,5

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

- *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

& Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

12. Januar 2004

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

19/01/2004

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

J. Giráldez Sánchez

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

PCT/EP 12479

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 0984185	A	08-03-2000	EP	0984185 A2	08-03-2000
DE 2129292	A	04-01-1973	DE	2129292 A1	04-01-1973
			AT	321121 B	10-03-1975
			CH	538607 A	30-06-1973
			FR	2142363 A5	26-01-1973
			GB	1398776 A	25-06-1975
			SE	387419 B	06-09-1976
			US	3812942 A	28-05-1974
DE 19953093	A	07-06-2001	DE	19953093 A1	07-06-2001